

### Electric transmission unit

The invention concerns an electric transmission unit and a drive arrangement for a vehicle, in particular a non-railborne vehicle, with at least one internal combustion engine, one generator, and one driving motor. <<5>>

In particular for road vehicles, discussions have recently focused on the use of drives, which combine an internal combustion engine with a generator for power-generating purposes and in which the propulsion is managed by an electric motor, <<10>> which is supplied by the above-mentioned generator.

<<15>> A drive of this type for a non-railborne vehicle has been described in the European Patent EP 0 527 145 B1. This vehicle is characterized by the fact that the internal combustion engine (ICE) and the generator have been combined into a so-called ICE-generator group. <<20>>

Special drive concepts for vehicles containing an internal combustion engine and a generator, in which so-called permanent magnet motors are used as driving motors are described in "Drive systems with permanent magnet synchronous motors, in: Automotive Engineering, February 1995, p. 75-81". <<25>>

The use of diesel-electric drives, in particular in commercial vehicles, is described in the publication "Ein elektrischer Einzelradantrieb für City-Busse der Zukunft" [Individually electrically driven wheels for the city bus of the future], B. Wüst, R. Müller, A. Lange in "Der Nahverkehr [Mass transit] 6/94, Alba Fachverlag, Düsseldorf, p1-7". The entire extent of the content disclosed by the above publications shall be included in the present application.

In all of the drive arrangements according to the cited prior art, <<5>> the generator was arranged in proximity to the internal combustion engine or was flange-mounted to the ICE. It was necessary to lay a large number of electrical lines from the generator through the vehicle to supply the driving motors. This involved considerable manufacturing complexity. <<10>> A decisive further disadvantage of the concepts known from the prior art was that they required substantial modifications of the vehicle chassis to be able to install a diesel-electric drive into the vehicle instead of a conventional drive.

Consequently, it is the objective of the invention to specify a transmission unit or drive arrangement that avoids the above-mentioned disadvantages of prior art systems. In particular, the invention is to make it possible to easily convert a vehicle chassis used for a conventional internal combustion engine so that it can utilize a diesel-electric drive. <<20>> This is to allow flexible responses to the requests of customers, without requiring an expensive re-design of the vehicle chassis.

In order to provide a solution to the above-mentioned problem, the invention proposes to combine at least one generator and at least one driving motor into at least one exchangeable electric transmission unit, <<25>> so that the at least one transmission unit can be arranged in a drive arrangement on the vehicle chassis in spatial proximity to the axle to be driven, and can be interchanged. <<30>>

It is especially practical if the outer dimensions of the electric transmission unit correspond to the mounting dimensions of an automatic transmission unit. This makes it possible to specify when ordering the vehicle whether a conventional drive or a diesel-electric drive is to be installed. <<5>> Depending on the choice of drive, the automatic transmission required for a conventional drive can easily be replaced by an electric transmission unit, which comprises at least one generator and one driving motor. The process of replacing an automatic transmission unit by an electric transmission unit can be simplified <<10>> if the transmission unit is equipped with mounting points and if these mounting points are arranged in a manner so that the mounting positions provided in the vehicle chassis for the automatic transmission can be used for the pre-assembled electric transmission unit. <<15>>

Several electrical or electronic components are required to supply power from the generator or generators of the electric transmission unit to the driving motors. Examples of these components are control units, inverters, etc. <<20>> In a practical realization of the invention, these components are included in the transmission unit. Such an arrangement saves space.

Inside the frame, a gearbox may be connected before the generator to be able to match the speeds of the generator and the internal combustion engine. <<25>>

If the electric transmission unit comprises several driving motors, then in a practical design these motors drive a common output shaft through a summation gearbox, which can also be installed in the support frame. <<30>> If exactly two driving motors are provided, then these – according to a preferred design – are arranged in a manner so that the axle drive shafts of the wheels can be driven directly.

In a simple embodiment, the transmission unit may contain a single driving motor. <<5>> Power transfer to the wheels is then accomplished – for example – by a gearbox that is located after the driving motor and is also contained in the transmission unit.

If space is limited, <<10>> it is possible to arrange the driving motor or driving motors and/or the gearbox on the output side at an angle with respect to the generator. Such a layout is particularly practical for drive arrangements containing more than one electric transmission unit. <<15>>

In a first embodiment of the invention, the interchangeable transmission unit is equipped with a support frame, into which the individual units of the transmission unit, e.g. the generator and the driving motor, are integrated. The mounting points for suspending the transmission unit in the vehicle chassis may be located on the support frame. <<20>>

In an alternative embodiment, the individual components are connected in a self-supporting manner. This allows the overall arrangement to possess smaller dimensions than a design that includes a support frame. <<25>>

One can envision – in addition to continuously driving the generator with an internal combustion engine – a hybrid drive or a drive in which the electric current for the driving motors is provided by an energy storage system, e.g. a battery. <<30>>

In the following, the invention is described using the figures:

<<5>>

Fig. 1 shows a top view onto a transmission unit according to the invention with a support frame in accordance with a first embodiment of the invention;

Fig. 2 shows a lateral view of the first embodiment of the transmission unit with the support frame of Fig. 1; <<10>>

Fig. 3 shows a top view onto a second embodiment of the invention, whereby the transmission unit, which is supported in a support frame, comprises two traction motors<sup>1</sup>; <<15>>

Fig. 4 shows a top view onto a further embodiment of the invention, whereby the transmission unit, which is supported in a support frame, comprises several traction motors and one summation gearbox; <<20>>

Fig. 5 shows a top view onto an embodiment of the invention, whereby the transmission unit, which is supported in a support frame, comprises one traction motor and one gearbox downstream thereof.

Fig. 6 shows a top view onto a further embodiment of the invention, <<25>> whereby the transmission unit, which is supported in a support frame, comprises a generator and a traction engine offset an angle of 90° with respect to the generator.

Fig. 7 shows a self-supporting transmission unit that comprises one driving motor and one generator. <<30>>

---

<sup>1</sup> The German original uses both the terms 'driving motor' and 'traction motor' for the same component (The Translator)

Fig. 8 shows a self-supporting transmission unit that comprises two traction motors;

Fig. 9 shows a self-supporting transmission unit that comprises several traction motors and one summation gearbox; <<5>>

Fig. 10 shows a self-supporting transmission unit that comprises one traction motor and a gearbox downstream thereof;

Fig. 11 shows a self-supporting transmission unit that comprises one generator and one traction motor offset by 90° with respect to the generator. <<10>>

Fig. 1 shows a top view onto a first embodiment of the invention. The illustrated transmission unit of the drive arrangement comprises one generator 1 and one driving motor 3. <<15>> The generator 1 and the driving motor 3 together are arranged in a support frame 5. The transmission unit may be installed in the vehicle chassis in proximity to the wheels. The generator 1 is coupled to the internal combustion engine (not shown) of the drive arrangement by a shaft 7. <<20>> The driving motor 3, which preferably is executed as a motor with transversal flux, is connected to the driving wheels (not shown) that are arranged in proximity by an output shaft 9, as described in "*Ein elektrischer Einzelradantrieb für City-Busse der Zukunft*" [Individually electrically driven wheels for the city bus of the future], B.Wüst, R.Müller, A. Lange in "*Der Nahverkehr* [Mass transit] 6/94, Alba Fachverlag, Düsseldorf, p1-7", or in DE 37 05 089, the disclosed content of which shall be included in the present application. <<25>> The output shaft 9 can directly act on the driving wheels, or can act on the rear wheels through a gear and pinion. But it is also possible for the output shaft 9 to act on a planetary gearbox arranged in the wheel hub, as described by DE 195 27 951, the disclosed content of which shall be included in the present application. <<30>>

Instead of supplying the driving motor 3 with the power generated by the generator 1, the driving motor can be supplied from an energy storage system, for example a battery. Supplying the driving motors in this fashion is described in the publication <<5>> "Drive systems with permanent magnet synchronous motors, Automotive Engineering, February 1995, p 75-79", the disclosed content of which shall be included in the present application. Fig. 1 does not show in any detail the energy storage system, which is arranged outside of the electric transmission unit, which is surrounded by a support frame 5. <<10>> Fastening means, e.g. mounting points 11, may be provided on the support frame 5. It is especially practical if these mounting points match with the mounting points of a conventional automatic transmission in the vehicle chassis. This makes it especially easy to replace the automatic transmission with the electric transmission unit in its support frame 5. <<15>> It would then only be necessary to connect the drive shaft 7, which is already being used by an automatic transmission, and the output shaft 9 to the electric transmission unit, instead of the automatic transmission. <<20>>

As a further development of the invention, the support frame 5 may contain the electrical and electronic components, such as for example converters, etc. As indicated by the dotted line in this embodiment example's figure, these components can be arranged in the space 13 between the generator 1 and the driving motor 3. <<25>>

Fig. 2 shows a lateral view of the embodiment of an electric transmission unit of Fig. 1. The support frame 5, which contains the generator 1 and the traction motor 3, is easily recognizable. Also clearly visible are the drive shaft 7, which connects the internal combustion engine and the generator, as well as the output shaft 9, which transfers power from the traction motor to the driving wheels. <<30>>

In the present embodiment example, the support frame 5 possesses a trough-shaped design, i.e. it is open on top. Naturally, the expert could envision embodiments of the support frame 5, which are different from the illustrated one, which is open on top. For example, the support frame could be completely closed or could consist of skeleton-like frame segments. <<5>>

Fig. 3 shows a top view onto a further embodiment of an electric transmission unit with support frame. This second embodiment of the invention is characterized by the fact that the electric transmission unit comprises one generator and two traction motors 3.1 and 3.2. <<10>> Each of the traction motors 3.1, 3.2 acts on an output shaft 9.1, 9.2, which in turn drives the wheels. As in Figure 1, the output shaft <sic> is labeled 7, otherwise identical components carry the same reference labels as in Figs.1 and 2. <<15>>

The embodiment shown in Fig. 4 comprises several driving motors. Again, the generator and the driving motors 3.1 and 3.2 are integrated in a common support frame 5. The internal combustion engine drives the generator 1 by means of the drive shaft 7. The electric current is fed to the traction motors or driving motors 3.1 and 3.2. <<20>> The driving motors 3.1 and 3.2 together act on the summation gearbox 15, which is also arranged in the support frame. Consequently, the two driving motors 3.1 and 3.2 act – through the summation gearbox 15 – on their common output shaft 9, which in turn is connected to the wheels. <<25>>

Figs. 5 and 6 show further variants of the invention that contain only one driving motor in the transmission unit according to the invention. In accordance with Fig. 5, one generator 1 and one driving motor 3 are arranged in a support frame 5. <<30>> The driving motor 3 is followed by a gearbox 17, which acts on the output shaft 9.



The gearbox 17, the generator 1, and the driving motor 3 are integrated in the frame 5. Instead of a gearbox 17, it is possible to include a torque converter. A further gearbox 19 is installed before the generator 1. This gearbox 19 may be used to match the speeds of the transmission and the driving motor. <<5>>

Fig. 6 shows a layout of the invention, in which – due to mounting restrictions – the placements of the generator 1 and the driving motor 3 are offset by any desired angle. In the shown embodiment this angle is 90°. <<10>> Naturally, other layouts are possible, always depending on what the actual mounting conditions are. A 90° arrangement is especially suitable for vehicles with a transverse internal combustion engine, which in the case of a conventional transmission would require a right-angle gear drive between the transmission and the axle. <<15>> It is of course also possible for gearboxes on the drive or output sides to be offset by any such desired angle with respect to the generator or the driving motor. Two transmission units of this type can be installed side-by-side in a vehicle, whereby each individual transmission unit according to the invention is arranged in its own support frame. <<20>>

Figs. 7 to 11 show – as did the embodiments of Figs. 1 to 6 – a multitude of different arrangements of the individual components of the transmission unit, this time in a self-supporting design. Components that are identical to those of Figs. 1 to 6 carry the same reference labels in Figs. 7 to 11. <<25>>

Fig. 7 shows a first embodiment of a self-supporting design. The shown electric transmission unit of the drive arrangement comprises one generator 1 and one driving motor 3. The generator 1 and the driving motor 3 are connected in a self-supporting manner. <<30>> The transmission unit can be installed in the vehicle chassis in proximity to the wheels.

The generator 1 is coupled to the internal combustion engine (not shown) of the drive arrangement by the shaft 7. The driving motor 3, which preferably is executed as a motor with transversal flux, is connected to the driving wheels, which are not shown and are located close by, by means of the output shaft 9. <<5>> The output shaft 9 may act directly on the driving wheels, or may act on the rear wheels, for example by means of a gear and pinion. But it is also possible for the output shaft 9 to act on a planetary gearbox located in the wheel hub.

<<10>> Instead of supplying the driving motor 3 with the power generated by the generator 1, the driving motor can be supplied from an energy storage system, for example a battery. This energy storage system is not shown in any detail in Fig. 7. The self-supporting structure may include fastening means. <<15>> It is especially practical if – as in the design with support frame – these mounting points of the fastening means are arranged so that they match with the mounting points of a conventional automatic transmission in the vehicle chassis. This makes it especially easy to replace the automatic transmission with the electric transmission unit. <<20>> It would then only be necessary to connect the drive shaft 7, which is already being used by an automatic transmission, and the output shaft 9 to the electric transmission unit, instead of the automatic transmission.

As a further development of the invention, the electrical and electronic components, such as for example converters, etc., may be arranged in proximity to the mounting points. <<25>>

Fig. 8 shows a top view onto a second embodiment of a self-supporting electric transmission unit. This embodiment is characterized by the electric transmission unit comprising one generator 1 and two traction motors 3.1 and 3.2.

Each of the traction motors 3.1, 3.2 acts on an output shaft 9.1, 9.2, which in turn drives the wheels. As in Figure 7, the output shaft <sic> is labeled 7, otherwise identical components carry the same reference labels as in Figs.1 to 7. <<5>>

Fig. 9 shows a further embodiment of a self-supporting electric transmission unit with several driving motors. The internal combustion engine drives the generator 1 by means of the drive shaft 7. The electric current is fed to the traction motors or driving motors 3.1 and 3.2. The driving motors 3.1 and 3.2 together act on the summation gearbox 15. <<10>> Consequently, the two driving motors 3.1 and 3.2 act – through the summation gearbox 15 – on their common output shaft 9, which in turn is connected to the wheels.

Figs. 10 and 11 show further self-supporting variants of the invention that only contain one driving motor 3 per transmission unit according to the invention. <<15>> In accordance with Fig. 10, this self-supporting embodiment comprises one generator 1 and one driving motor 3. The driving motor 3 is followed by a gearbox 17, which acts on the output shaft 9. Instead of a gearbox 17, it is possible to include a torque converter. <<20>> A further gearbox 19 is installed before the generator 1. This gearbox 19 may be used to match the speeds of the transmission and the driving motor.

Fig. 11 shows a layout of the invention, in which – due to mounting restrictions – <<25>> the placements of the generator 1 and the driving motor 3 are offset by any desired angle. In the shown embodiment this angle is 90°. Naturally, other layouts are possible, always depending on what the actual mounting conditions are. A 90° arrangement is especially suitable for vehicles with a transverse internal combustion engine, <<30>> which in the case of a conventional transmission would require a right-angle gear drive between the transmission and the axle.

It is of course also possible that gearboxes on the drive or output sides are offset by any such desired angle with respect to the generator or the driving motor. Two transmission units of this type can be installed side-by-side in a vehicle, <<5>> whereby each individual transmission unit according to the invention is arranged in its own support frame<sup>2</sup>.

The present invention for the first time presents an electric transmission unit, which can easily be interchanged with an automatic transmission. <<10>> The option to use pre-assembly should be mentioned as a further advantage of the electric transmission unit. Pre-assembly significantly reduces the required logistics for the customer, for example the commercial vehicle manufacturer. In an even more advantageous embodiment, <<15>> the coolant lines could be pre-installed as well, which would significantly reduce the complexity compared to conventional layouts.

---

<sup>2</sup> I believe the author of the German original was careless when copying text sections from the sections with support frame to the sections without. (The Translator)

## Patent Claims

1. Electric transmission unit, comprising at least one driving motor (3) and at least one generator (1), ~~<<5>>~~ characterized in that the electric transmission unit is arranged in an exchangeable fashion in the chassis frame of a motor vehicle.
2. Drive arrangement for a vehicle comprising
  - 2.1 at least one internal combustion engine,
  - 2.2 at least one generator (1), <<10>>
  - 2.3 and at least one driving motor (3)characterized in that
  - 2.4 at least one generator and at least one driving motor are combined into at least one exchangeable electric transmission unit, whereby the transmission unit is arranged in spatial proximity to the axle to be driven and/or the wheels. <<15>>
3. Drive arrangement according to one of claims 1 to 2, characterized in that the electric transmission unit possesses exterior dimensions that correspond to the mounting dimensions of an automatic transmission unit. <<20>>
4. Drive arrangement according to one of claims 2 to 3, characterized in that the transmission unit is equipped with mounting points. <<25>>
5. Drive arrangement according to claim 4, characterized in that the mounting points are arranged on the transmission unit in a way so that the mounting points, which are provided in a vehicle chassis, may be used for the electric transmission unit. <<30>>

6. Drive arrangement according to one of claims 2 to 5, characterized in that the transmission unit comprises electrical or electronic components of the transmission unit. <<5>>
7. Drive arrangement according to claim 6, characterized in that the electrical or electronic components of the transmission unit are located at the mounting points.
8. Drive arrangement according to one of claims 2 to 7, <<10>> characterized in that the transmission unit comprises a gearbox upstream of the generator (1) to match the speeds of the generator (1) and the internal combustion engine.
9. Drive arrangement according to one of claims 2 to 8, <<15>> characterized in that the transmission unit comprises several driving motors.
10. Drive arrangement according to claim 9, <<20>> characterized in that several driving motors are connected to a common output shaft by means of a summation gearbox.
11. Drive arrangement according to claim 9, characterized in that the electric transmission unit comprises two driving motors (3.1, 3.2), which are arranged in such a fashion that the wheels/axles can be driven by the output shafts (9.1, 9.2). <<25>>
12. Drive arrangement according to one of claims 2 to 8, characterized in that the transmission unit comprises one driving motor (3).

13. Drive arrangement according to claim 12, characterized in that a gearbox (15) is located after the driving motor.
14. Drive arrangement according to one of claims 2 to 12, <<5>> characterized in that the driving motor or driving motors and/or the transmission on the output side are oriented at an angle with respect to the generator.
15. Drive arrangement according to one of claims 2 to 14, <<10>> characterized in that the drive arrangement additionally comprises an energy storage unit to supply the driving motors.
16. Drive arrangement according to one of claims 2 to 15, characterized in that the exchangeable transmission unit is equipped with a support frame. <<15>>
17. Drive arrangement according to one of claims 2 to 15, characterized in that the exchangeable transmission unit possesses a self-supporting structure.

## Patent Claims

1. Electrical transmission unit, comprising at least one driving motor (3) and at least one generator, <<5>> characterized in that the electrical transmission unit is arranged in an exchangeable fashion in the chassis frame of a motor vehicle.
2. Driving arrangement for a vehicle comprising
  - 2.1 at least one internal combustion engine,
  - 2.2 at least one generator (1), <<10>>
  - 2.3 and at least one driving motor (3)characterized in that
  - 2.4 at least one generator and at least one driving motor are combined into at least one exchangeable electrical transmission unit, whereby the transmission unit is arranged in spatial proximity to the axle to be driven and/or the wheels. <<15>>
3. Driving arrangement according to one of claims 1 to 2, characterized in that the electrical transmission unit possesses exterior dimensions that correspond to the mounting dimensions of an automatic transmission unit. <<20>>
4. Driving arrangement according to one of claims 2 to 3, characterized in that the transmission unit is equipped with mounting points. <<25>>
5. Driving arrangement according to claim 4, characterized in that the mounting points are arranged on the transmission unit in a way so that the mounting points, which are provided in a vehicle chassis, may be used for the electrical transmission unit. <<30>>



6. Driving arrangement according to one of claims 2 to 5, characterized in that the transmission unit comprises electrical or electronic components of the transmission unit. <<5>>
7. Driving arrangement according to claim 6, characterized in that the electrical or electronic components of the transmission unit are located at the mounting points.
8. Driving arrangement according to one of claims 2 to 7, <<10>> characterized in that the transmission unit comprises a gear unit upstream of the generator (1) to match the speeds of the generator (1) and the internal combustion engine.
9. Driving arrangement according to one of claims 2 to 8, <<15>> characterized in that the transmission unit comprises several driving motors.
10. Driving arrangement according to claim 9, <<20>> characterized in that several driving motors are connected to a common output shaft by means of a summation gearbox.
11. Driving arrangement according to claim 9, characterized in that the electrical transmission unit comprises two driving motors (3.1, 3.2), which are arranged in such a fashion that the wheels/axles can be driven by the output shafts (9.1, 9.2). <<25>>
12. Driving arrangement according to one of claims 2 to 8, characterized in that the transmission unit comprises one driving motor (3).

13. Driving arrangement according to claim 12, characterized in that a secondary transmission (15) is located after the driving motor.
14. Driving arrangement according to one of claims 2 to 12, <<5>> characterized in that the driving motor or driving motors and/or the transmission on the output side are oriented at an angle with respect to the generator.
15. Driving arrangement according to one of claims 2 to 14, <<10>> characterized in that the driving arrangement additionally comprises an energy storage unit to supply the driving motors.
16. Driving arrangement according to one of claims 2 to 15, characterized in that the exchangeable transmission unit is equipped with a support frame. <<15>>
17. Driving arrangement according to one of claims 2 to 15, characterized in that the exchangeable transmission unit possesses a self-supporting structure.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>B60K 1/02, 5/10, 6/02</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/02358</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1999 (21.01.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/04306</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Juli 1998 (10.07.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 29 378.6 10. Juli 1997 (10.07.97) DE 197 56 083.0 17. Dezember 1997 (17.12.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOITH TURBO GMBH &amp; CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2, D-89522 Heidenheim (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MARTIN, Heinz [DE/DE]; Virchowstrasse 43, D-89518 Heidenheim (DE). DIET- ZEL, Bernd [DE/DE]; Krautgartenweg 36, D-89428 Syr- genstein (DE). MÜLLER, Robert [DE/DE]; Geschwis- ter-Scholl-Strasse 8, D-89407 Dillingen (DE).</p> <p>(74) Anwalt: DR. WEITZEL &amp; PARTNER; Friedenstrasse 10, D-89522 Heidenheim (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CZ, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: ELECTRICAL DRIVE UNIT</p> <p>(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE GETRIEBEEINHEIT</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention relates to an electrical drive unit which comprises at least one drive motor and at least one generator. This invention is characterised in that the electrical drive unit is mounted in the frame of a vehicle so that it can be replaced.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft eine elektrische Getriebereinheit, umfassend mindestens einen Antriebsmotor und mindestens einen Generator. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Getriebereinheit austauschbar im Chassis eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist.</p> <div data-bbox="753 1226 1349 1625"></div>		

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Elektrische Getriebeeinheit

Die Erfindung betrifft eine elektrische Getriebeeinheit sowie eine Antriebsanordnung für ein Fahrzeug, insbesondere ein nicht spurgebundenes Fahrzeug mit mindestens einem Verbrennungsmotor, einem Generator und einem Antriebsmotor.

Im besonderen bei Straßenfahrzeugen wird heute die Verwendung von Antrieben, bei denen ein Verbrennungsmotor mit einem Generator zur Stromerzeugung verbunden ist und bei denen der Antrieb durch einen Elektromotor bewerkstelligt wird, der vom vorgenannten Generator gespeist wird, diskutiert. Insbesondere soll hier auf die sogenannten dieselektrischen Antriebe hingewiesen werden.

Ein derartiger Antrieb ist für ein nicht schienengebundenes Fahrzeug beispielsweise aus dem Europäischen Patent EP 0 527 145 B1 bekanntgeworden. Dieses Fahrzeug hat sich insbesondere dadurch ausgezeichnet, daß Verbrennungsmotor und Generator zu einer sogenannten Verbrennungsmotor-Generatorgruppe zusammengefaßt wurden.

Spezielle Antriebskonzepte für Fahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor und einem Generator, bei denen als Antriebsmotoren sogenannte Permanent-Magnet-Motoren Verwendung finden, sind aus "Drive systems with permanent magnet synchronous motors, in: Automotive Engineering, Februar 1995, S. 75-81" bekanntgeworden.

Die Verwendung von dieselektrischen Antrieben insbesondere in Nutzfahrzeugen sind in der Veröffentlichung "Ein elektrischer Einzelradantrieb für City-Busse der Zukunft", B. Wüst, R. Müller, A. Lange in "Der Nahverkehr 6/94, Alba Fachverlag, Düsseldorf, S. 1-7" beschrieben. Der

Offenbarungsgehalt sämtlicher vorgenannter Druckschriften wird voll umfänglich in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen.

Bei sämtlichen aus dem zitierten Stand der Technik bekannten  
5 Antriebsanordnungen war der Generator in der Nähe des Verbrennungsmotor angeordnet bzw. direkt an diesen angeflanscht. Vom Generator aus mußte eine Vielzahl von Elektroleitungen zur Versorgung der Antriebsmaschinen durch das Fahrzeug gelegt werden. Dies war mit einem erheblichen  
Fertigungsaufwand verbunden. Ein ganz entscheidender weiterer Nachteil der  
10 aus dem Stand der Technik bekannten Konzepte bestand darin, daß ganz erhebliche Umbauarbeiten am Fahrzeugchassis vonnöten waren, um den dieselektrischen Antrieb anstelle eines konventionellen Antriebes in ein Fahrzeug einbauen zu können.

15 Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Getriebeeinheit bzw. Antriebsanordnung anzugeben, mit der die obengenannten Nachteile aus dem Stand der Technik vermieden werden können. Insbesondere soll es mit Hilfe der Erfindung möglich werden, ein Fahrzeugchassis, das für einen konventionellen Verbrennungsmotorantrieb Verwendung findet, leicht auf  
20 einen dieselektrischen Antrieb umrüsten zu können. Hierdurch soll erreicht werden, daß auf Kundenwünsche flexibel reagiert werden kann, ohne daß aufwendige Umkonstruktionen am Fahrzeugchassis notwendig sind.

Zur Lösung des obengenannten Problems schlägt die Erfindung vor,  
25 mindestens einen Generator und mindestens einen Antriebsmotor zu mindestens einer austauschbaren elektrischen Getriebeeinheit zusammenzufassen, so daß die mindestens eine Getriebeeinheit in einer Antriebsanordnung am Fahrzeugchassis räumlich in der Nähe der anzutreibenden Achse anordenbar und tauschbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die elektrische Getriebeeinheit äußere Abmessungen aufweist, die denen eines Automatikgetriebes in Bezug auf die Einbaumaße entspricht. Hierdurch wird ermöglicht, daß bei der Fahrzeugbestellung angegeben werden kann, ob ein konventioneller Antrieb oder ein dieselelektrischer Antrieb gewünscht wird. Je nach dem, welche Wahl vorliegt, kann auf einfache Art und Weise das für den konventionellen Antrieb erforderliche Automatikgetriebe durch elektrische Getriebeeinheit, umfassend mindestens einen Generator und einen Antriebsmotor, ersetzt werden. Ein besonders einfacher Austausch von Automatikgetriebe gegen elektrische Getriebeeinheit wird dann erreicht, wenn die Getriebeeinheit Befestigungspunkte aufweist und diese Befestigungspunkte derart angeordnet sind, daß die für das Automatikgetriebe vorgesehenen Befestigungsstellen im Fahrzeuggestell bzw. Fahrzeugchassis für die vormontierte elektrische Getriebeeinheit verwendet werden können.

Zur Versorgung der Antriebsmotoren durch die bzw. den Generator der elektrischen Getriebeeinheit werden eine Reihe von elektrischen bzw. elektronischen Komponenten benötigt. Beispielfhaft seien hier Steuerungen, Wechselrichter etc. erwähnt. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden diese Komponenten von der Getriebeeinheit mit umfaßt. Eine derartige Anordnung ist besonders raumsparend.

Zur Drehzahlanpassung von Generator und Verbrennungsmotor kann vorgesehen sein, daß im Rahmen ein dem Generator vorgeschaltetes Getriebe untergebracht ist.

Umfaßt die elektrische Getriebeeinheit mehrere Antriebsmotoren, so wirken diese in einer vorteilhaften Ausführungsform über ein Summiergetriebe, das ebenfalls im Trägerrahmen untergebracht sein kann, auf eine gemeinsame Abtriebswelle. Werden genau zwei Antriebsmotoren vorgesehen, so sind

diese in einer bevorzugten Ausführungsform derart angeordnet, daß die Antriebswellen der Räder direkt angetrieben werden können.

5 In einer einfachen Ausführungsart kann vorgesehen sein, daß die Getriebeeinheit nur einen einzigen Antriebsmotor umfaßt. Die Kraftübertragung auf die Räder erfolgt dann beispielsweise über ein dem Antriebsmotor nachgeschaltetes, ebenfalls von der Getriebeeinheit umfaßtes Getriebe.

10 Bei Platzproblemen kann mit Vorteil für die Getriebeeinheit vorgesehen sein, den oder die Antriebsmotoren und/oder das abtriebsseitige Getriebe gegenüber dem Generator um einen Winkel versetzt anzuordnen. Insbesondere bei Antriebsanordnungen, die mehr als eine elektrische Getriebeeinheit umfassen, ist eine derartige Lösung vorteilhaft.

15 In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die austauschbare Getriebeeinheit einen Trägerrahmen aufweist, in dem die einzelnen Aggregate der Getriebeeinheit, wie beispielsweise Generator oder Antriebsmotor, gelagert werden. Die Befestigungspunkte der Getriebeeinheit zur Aufhängung im Fahrzeugchassis können dann am Trägerrahmen selbst  
20 angeordnet sein.

In einer alternativen Ausführungsform sind die einzelnen Komponenten selbsttragend miteinander verbunden. Dies ermöglicht eine Gesamtanordnung mit kleineren Abmessungen als bei einer Ausführung mit einem  
25 Trägerrahmen.

Neben einem ständigen Antrieb des Generators durch einen Verbrennungsmotor ist auch ein Hybridantrieb denkbar bzw. ein Antrieb, bei dem der elektrische Strom für die Antriebsmotoren aus einem  
30 Energiespeicher, beispielsweise einer Batterie, zur Verfügung gestellt wird.



Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Figuren beispielhaft beschrieben werden.

Es zeigen:

5

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Getriebeeinheit gemäß der Erfindung mit einem Trägerrahmen gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

10

Fig. 2 eine Seitenansicht der ersten Ausführungsform der Getriebeeinheit mit Trägerrahmen gemäß Fig. 1;

15

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform der Erfindung, wobei die in einem Trägerrahmen gelagerte Getriebeeinheit zwei Fahrmotoren aufweist;

20

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei die Getriebeeinheit in einem Trägerrahmen gelagerte mehrere Fahrmotoren und ein Summiergetriebe umfaßt;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der Erfindung, wobei die in einem Trägerrahmen gelagerte Getriebeeinheit einen Fahrmotor und ein nachgeordnetes Getriebe umfaßt;

25

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei die in einem Trägerrahmen gelagerte Getriebeeinheit einen Generator und einen um 90° hierzu versetzten Fahrmotor umfaßt;

30

Fig. 7 eine selbsttragende Getriebeeinheit umfassend einen Antriebsmotor und einen Generator;

Fig. 8 eine selbsttragende Getriebeeinheit umfassend zwei Fahrmotoren;

5 Fig. 9 eine selbsttragende Getriebeeinheit umfassend mehrere Fahrmotoren und ein Summiergetriebe;

Fig. 10 eine selbsttragende Getriebeeinheit umfassend ein Fahrmotor und ein nachgeordnetes Getriebe;

10 Fig. 11 eine selbsttragende Getriebeeinheit umfassend einen Generator und einen um 90° hierzu versetzten Fahrmotor.

Figur 1 zeigt in einer Draufsicht eine erste Ausführungsform der Erfindung. Die dargestellte elektrische Getriebeeinheit der Antriebsanordnung umfaßt einen  
15 Generator 1 sowie einen Antriebsmotor 3. Generator 1 und Antriebsmotor 3 sind gemeinsam in einem Trägerrahmen 5 angeordnet. Die Getriebeeinheit kann radnah im Fahrzeugchassis eingebaut werden. Generator 1 ist über Welle 7 mit dem nicht dargestellten Verbrennungsmotor der Antriebsanordnung gekoppelt. Antriebsmotor 3, der vorzugsweise eine  
20 sogenannte Transversalfußmaschine ist, wie beispielsweise in "Ein elektrischer Einzelradantrieb für City-Busse der Zukunft", B. Wüst, R. Müller, A. Lange, in "Der Nahverkehr, 6/94, Alba Fachverlag, Düsseldorf, S. 1-7" oder DE 37 05 089 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt voll umfänglich in diese Anmeldung mit einbezogen wird, ist über Abtriebswelle 9 mit den in der Nähe  
25 angeordneten, nicht dargestellten, Antriebsrädern verbunden. Abtriebswelle 9 kann direkt auf die Antriebsräder wirken oder aber über ein Achsgetriebe auf beispielsweise die Hinterräder. Es wäre aber auch möglich, daß Abtriebswelle 9 auf ein in der Radnabe angeordnetes Planetengetriebe wirkt, wie beispielsweise in der DE 195 27 951 offenbart, deren Offenbarungsgehalt  
30 voll umfänglich in die vorliegende Anmeldung mit einbezogen wird.

Neben einer Speisung des Antriebsmotors 3 durch im Generator 1 erzeugten Strom kann auch vorgesehen sein, den Antriebsmotor aus einem Energiespeicher, beispielsweise einer Batterie, zu speisen. Eine derartige Versorgung der Antriebsmotoren ist beispielsweise aus der Schrift "Drive systems with permanent magnet synchronous motors, Automotive Engineering, Februar 1995, S. 75-79" bekanntgeworden, deren Offenbarungsgehalt voll umfänglich in die vorliegende Anmeldung mit einbezogen wird. Der außerhalb der von einem Trägerrahmen 5 umgebenen elektrischen Getriebereinheit angeordnete Energiespeicher ist in Figur 1 nicht näher dargestellt. Am Trägerrahmen 5 können Befestigungsmittel, beispielsweise Befestigungspunkte 11, vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn diese Befestigungspunkte mit den Befestigungspunkten eines herkömmlichen Automatikgetriebes im Fahrzeugchassis übereinstimmen. Es ist dann besonders leicht, die im Trägerrahmen 5 zusammengefaßte elektrische Getriebereinheit gegen ein Automatikgetriebe auszutauschen. Die für ein Automatikgetriebe bereits verwendete Antriebswelle 7 sowie Abtriebswelle 9 muß dann lediglich statt mit dem Automatikgetriebe mit der elektrischen Getriebereinheit verbunden werden.

In einer Fortbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß in Trägerrahmen 5 auch noch die elektrischen bzw. elektronischen Bauteile, wie beispielsweise Wechselrichter etc. untergebracht sind. Diese können, wie in vorliegendem Ausführungsbeispiel im strichpunktiert angedeuteten Raum 13 zwischen Generator 1 und Antriebsmotor 3 angeordnet sein.

Figur 2 zeigt die Ausführungsform einer elektrischen Getriebereinheit gemäß Figur 1 in einer Seitenansicht. Besonders gut zu erkennen ist der Trägerrahmen 5, der sowohl Generator 1 wie auch Fahrmotor 3 aufnimmt. Gut zu erkennen auch die Antriebswelle 7, die Verbrennungsmotor und Generator miteinander verbindet sowie die Abtriebswelle 9, die vom Fahrmotor auf die Antriebsräder wirkt. Trägerrahmen 5 ist in vorliegendem Ausführungsbeispiel

nach oben offen trogförmig ausgestaltet. Selbstverständlich sind für den Fachmann auch andere Ausführungsformen als die dargestellte eines nach oben offene Tragrahmens 5, denkbar. Beispielsweise könnte der Tragrahmen auch ganz geschlossen oder segmentweise aus einem Gerippe  
5 zusammengesetzt sein.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer elektrischen Getriebereinheit mit Trägerrahmen in der Draufsicht dargestellt. Diese zweite Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die elektrische Getriebereinheit  
10 einen Generator 1 und zwei Fahrmotoren 3.1, 3.2 umfaßt. Jeder der Fahrmotoren 3.1, 3.2 wirkt auf eine Abtriebswelle 9.1, 9.2, die wiederum die Räder antreibt. Die Abtriebswelle ist wie in Figur 1 mit 7 bezeichnet, im übrigen gelten für gleiche Bauteile gleiche Bezugsziffern wie in den Figuren 1 und 2.

15 Die in Figur 4 dargestellte Ausführungsform umfaßt mehrere Antriebsmotoren. Wiederum sind Generator 1 sowie die Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 in einem gemeinsamen Trägerrahmen 5 angeordnet. Generator 1 wird durch Abtriebswelle 7 vom Verbrennungsmotor angetrieben. Der elektrische Strom  
20 wird zu den Fahrmotoren bzw. Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 geführt. Die Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 wirken zusammen auf das ebenfalls im Trägerrahmen angeordnete Summiergetriebe 15. Die beiden Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 arbeiten somit über Summiergetriebe 15 auf die gemeinsame Abtriebswelle 9, die wiederum mit den Antriebsrädern verbunden  
25 ist.

In den Figuren 5 und 6 sind weitere Varianten der Erfindung mit nur einem Antriebsmotor 3 pro erfindungsgemäßer Getriebereinheit dargestellt. Gemäß  
30 Figur 5 ist innerhalb des Trägerrahmens 5 ein Generator 1 sowie Antriebsmotor 3 angeordnet. Dem Antriebsmotor 3 ist Getriebe 17, das auf Abtriebswelle 9 wirkt, nachgeordnet. Getriebe 17 ist wie Generator 1 und

Antriebsmotor 3 innerhalb des Rahmens 5 untergebracht. Anstelle des Getriebes 17 kann auch ein Drehmomentwandler vorgesehen sein. Dem Generator 1 vorangestellt ist ein weiteres Getriebe 19. Dieses Getriebe 19 kann der Drehzahlانpassung zwischen Getriebe und Antriebsmotor dienen.

5

Figur 6 zeigt eine Anordnung der Erfindung, bei der aufgrund der Einbauverhältnisse eine um einen beliebigen Winkel versetzte Anordnung zwischen Generator 1 und Antriebsmotor 3 gewählt wurde. Bei der dargestellten Ausführungsform beträgt dieser Winkel 90°. Selbstverständlich ist jedwede andere Anordnung denkbar, je nach dem, welche Einbauverhältnisse vorliegen. Insbesondere eignet sich die 90°-Anordnung für Fahrzeuge mit quer eingebautem Verbrennungsmotor, die bei konventionellem Getriebe einen Winkeltrieb zwischen Getriebe und Achse benötigen würde. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß an- bzw. abtriebsseitige Getriebe gegenüber dem Generator bzw. dem Antriebsmotor um einen ebenso beliebigen Winkel zu versetzen. Beim Einbau in ein Fahrzeug könnten zwei derartige Getriebeeinheiten nebeneinander angeordnet sein, wobei jede einzelne erfindungsgemäße Getriebeeinheit in einem eigenen Trägerrahmen angeordnet ist.

20

Die Figuren 7 bis 11 zeigen, wie schon die Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 bis 6, eine Vielzahl von unterschiedlichen Anordnungen der einzelnen Komponenten der Getriebeeinheit bei einer selbsttragenden Konstruktion. Gleiche Komponenten wie in den Figuren 1 bis 6 werden auch in den Figuren 7 bis 11 mit denselben Bezugszeichen belegt.

25

Figur 7 zeigt eine erste Ausführungsform der selbsttragenden Konstruktion. Die dargestellte elektrische Getriebeeinheit der Antriebsanordnung umfaßt einen Generator 1 sowie einen antriebsmotor 3. Generator 1 und Antriebsmotor 3 sind selbsttragend miteinander verbunden. Die Getriebeeinheit kann radnah im Fahrzeugchassis eingebaut werden.

30

Generator 1 ist über Welle 7 mit dem nicht dargestellten Verbrennungsmotor der Antriebsanordnung gekoppelt. Antriebsmotor 3, der vorzugsweise eine sogenannte Transversalflußmaschine ist, ist über Abtriebswelle 9 mit den in der Nähe angeordneten, nicht dargestellten, Antriebsrädern verbunden.

5 Abtriebswelle 9 kann direkt auf die Antriebsräder wirken oder aber über ein Achsgetriebe auf beispielsweise die Hinterräder. Es wäre aber auch möglich, daß Abtriebswelle 9 auf ein in der Radnabe angeordnetes Planetengetriebe wirkt.

10 Neben einer Speisung des Antriebsmotors 3 durch im Generator 1 erzeugten Strom kann auch vorgesehen sein, den Antriebsmotor aus einem Energiespeicher, beispielsweise einer Batterie, zu versorgen. Der Energiespeicher ist in Figur 7 nicht näher dargestellt. Die selbsttragende Konstruktion kann Befestigungsmittel umfassen. Besonders vorteilhaft ist es,  
15 wenn diese Befestigungspunkte der Befestigungsmittel wie schon bei der Konstruktion mit Trägerrahmen derart angeordnet sind, daß sie mit den Befestigungspunkten eines herkömmlichen Automatikgetriebes im Fahrzeugchassis übereinstimmen. Es ist dann besonders leicht, die elektrische Getriebereinheit gegen ein Automatikgetriebe auszutauschen. Die  
20 für ein Automatikgetriebe bereits verwendete Abtriebswelle 7 sowie Abtriebswelle 9 muß dann lediglich statt mit dem Automatikgetriebe mit der elektrischen Getriebereinheit verbunden werden.

In einer Fortbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß in die  
25 elektrischen bzw. elektronischen Bauteile, wie beispielsweise Wechselrichter etc., in der Nähe der Befestigungspunkte angeordnet sind.

Figur 8 zeigt eine zweite Ausführungsform einer selbsttragenden elektrischen Getriebereinheit in der Draufsicht dargestellt. Diese Ausführungsform zeichnet  
30 sich dadurch aus, daß die elektrische Getriebereinheit einen Generator 1 und zwei Fahrmotoren 3.1, 3.2 umfaßt. Jeder der Fahrmotoren 3.1, 3.2 wirkt auf

eine Abtriebswelle 9.1, 9.2, die wiederum die Räder antreibt. Die Abtriebswelle ist wie in Figur 7 mit 7 bezeichnet, im übrigen gelten für gleiche Bauteile gleiche Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 7.

5 In Figur 9 ist eine weitere Ausführungsform einer selbsttragenden elektrischen Getriebereinheit mit mehreren Antriebsmotoren gezeigt. Generator 1 wird durch Abtriebswelle 7 vom Verbrennungsmotor angetrieben. Der elektrische Strom wird zu den Fahrmotoren bzw. Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 geführt. Die Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 wirken zusammen auf ein  
10 Summiergetriebe 15. Die beiden Antriebsmotoren 3.1 und 3.2 arbeiten somit über Summiergetriebe 15 auf die gemeinsame Abtriebswelle 9, die wiederum mit den Antriebsrädern verbunden ist.

In den Figuren 10 und 11 sind weitere Varianten der selbsttragenden  
15 Ausführungsform mit nur einem Antriebsmotor 3 pro erfindungsgemäßer Getriebereinheit dargestellt. Gemäß Figur 10 umfaßt die selbsttragende Ausführungsform einen Generator 1 sowie Antriebsmotor 3. Dem Antriebsmotor 3 ist Getriebe 17, das auf Abtriebswelle 9 wirkt, nachgeordnet. Anstelle des Getriebes 17 kann auch ein Drehmomentwandler vorgesehen  
20 sein. Dem Generator 1 vorangestellt ist ein weiteres Getriebe 19. Dieses Getriebe 19 kann der Drehzahlanpassung zwischen Getriebe und Antriebsmotor dienen.

Figur 11 zeigt eine Anordnung der Erfindung, bei der aufgrund der  
25 Einbauverhältnisse eine um einen beliebigen Winkel versetzte Anordnung zwischen Generator 1 und Antriebsmotor 3 gewählt wurde. Bei der dargestellten Ausführungsform beträgt dieser Winkel 90°. Selbstverständlich ist jedwede andere Anordnung denkbar, je nach dem, welche Einbauverhältnisse vorliegen. Insbesondere eignet sich die 90°-Anordnung für  
30 Fahrzeuge mit quer eingebautem Verbrennungsmotor, die bei konventionellem Getriebe einen Winkeltrieb zwischen Getriebe und Achse

benötigen würde. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß an- bzw. abtriebsseitige Getriebe gegenüber dem Generator bzw. dem Antriebsmotor um eine ebenso beliebigen Winkel zu versetzen. Beim Einbau in ein Fahrzeug könnten zwei derartige Getriebeeinheiten nebeneinander angeordnet sein, wobei jede einzelne erfindungsgemäße Getriebeeinheit in einem eigenen Trägerrahmen angeordnet ist.

Mit vorliegender Erfindung wird somit erstmals eine elektrische Getriebeeinheit vorgestellt, die auf leichte Art und Weise den Austausch mit einem konventionellen Automatikgetriebe erlaubt. Als weitere Vorteile der elektrischen Getriebeeinheit ist die Möglichkeit der Vormontage zu erwähnen. Aufgrund der Vormontage vereinfacht sich der logische Aufwand für den Anwender, beispielsweise den Nutzfahrzeugbauer, erheblich. In einer noch vorteilhafteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Kühlwasserleitungen ebenfalls vormontiert werden, so daß sich der Aufwand hierfür gegenüber herkömmlichen Anordnungen erheblich vereinfacht.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Getriebereinheit, umfassend mindestens einen Antriebsmotor (3) und mindestens einen Generator (1), dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Getriebereinheit austauschbar im Chassis eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

5
2. Antriebsordnung für ein Fahrzeug mit
  - 2.1 mindestens einem Verbrennungsmotor;
  - 10 2.2 mindestens einem Generator (1)
  - 2.3 mindestens einem Antriebsmotor (3),  
dadurch gekennzeichnet, daß
  - 2.4 mindestens ein Generator und mindestens ein Antriebsmotor  
mindestens zu einer austauschbaren elektrischen Getriebereinheit  
15 zusammengefaßt sind, wobei die Getriebereinheit räumlich in der Nähe  
der anzutreibenden Achse und/oder Räder angeordnet ist.
3. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Getriebereinheit äußere  
20 Abmessungen aufweist, die denen eines Automatikgetriebes bezüglich der Einbaumaße entspricht.
4. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebereinheit Befestigungspunkte aufweist.

25
5. Antriebsordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungspunkte derart an der Getriebereinheit angeordnet sind, daß die für ein Getriebe vorgesehenen Befestigungsstellen in einem Fahrzeuggestell für die elektrische Getriebereinheit verwendet werden  
30 können.

- 5
6. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen bzw. elektronischen Komponenten für die Getriebereinheit von der Getriebereinheit umfaßt werden.
7. Antriebsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen bzw. elektronischen Komponenten für die Getriebereinheit an den Befestigungspunkten angeordnet sind.
- 10
8. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebereinheit ein dem Generator (1) vorgeschaltetes Getriebe zur Drehzahlanpassung von Generator (1) und Verbrennungsmotor umfaßt.
- 15
9. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebereinheit mehrere Antriebsmotoren umfaßt.
- 20
10. Antriebsordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Antriebsmotoren über ein Summiergetriebe auf eine gemeinsame Abtriebswelle arbeiten.
- 25
11. Antriebsordnung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Getriebereinheit zwei Antriebsmotoren (3.1, 3.2) umfaßt, die derart angeordnet sind, daß über die Abtriebswellen (9.1., 9.2) die Räder/Achsen angetrieben werden können.
- 30
12. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebereinheit einen Antriebsmotor (3) umfaßt.

13. Antriebsordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem einen Antriebsmotor ein Getriebe (15) nachgeschaltet ist.
- 5 14. Antriebsordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Antriebsmotor(en) und/oder das abtriebsseitige Getriebe gegenüber dem Generator um einen Winkel versetzt angeordnet ist.
- 10 15. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnung des weiteren einen Energiespeicher zur Versorgung der Antriebsmotoren umfaßt.
- 15 16. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die austauschbare Getriebeeinheit einen Trägerrahmen umfaßt.
- 20 17. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die austauschbare Getriebeeinheit selbsttragend ausgebildet ist.

Fig.1

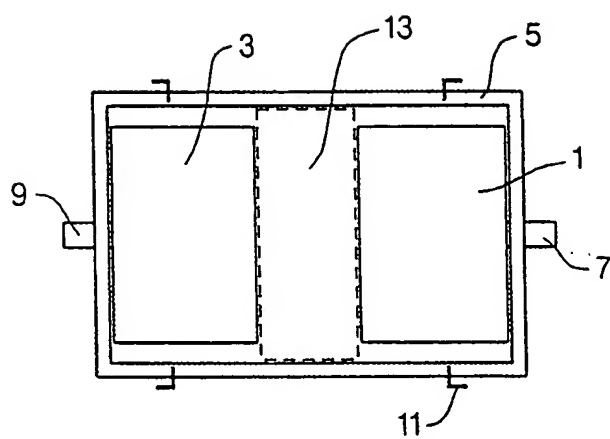


Fig.2

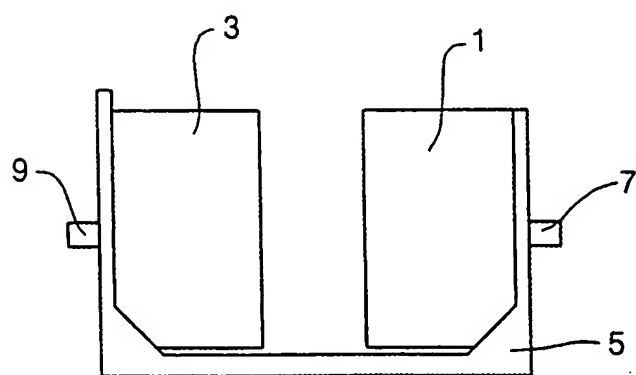


Fig.3

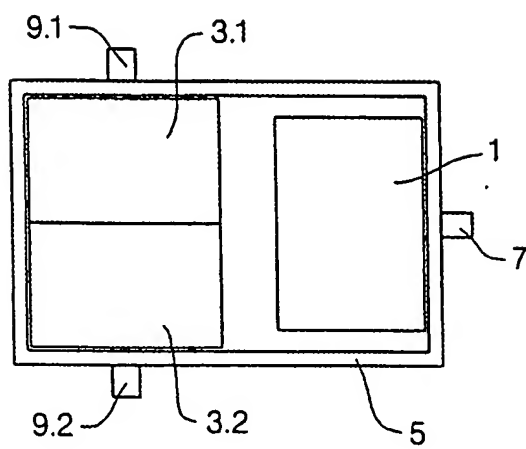


Fig.4

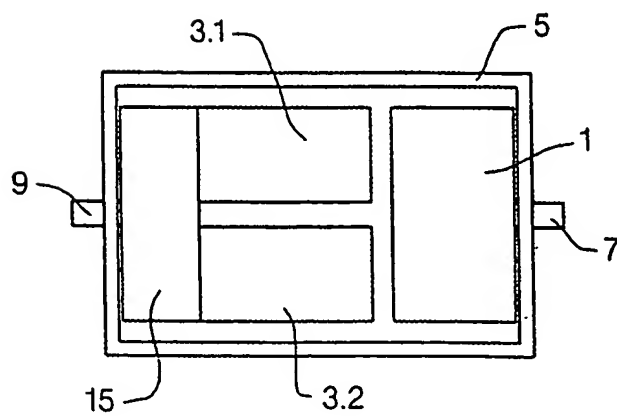


Fig.5

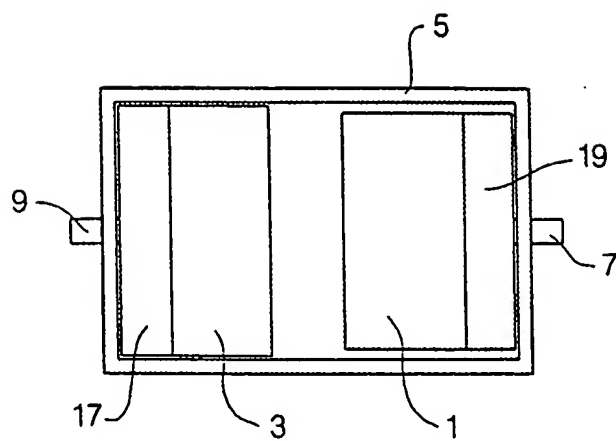


Fig.6

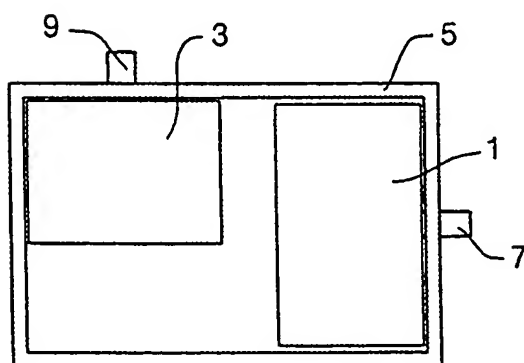


Fig.7

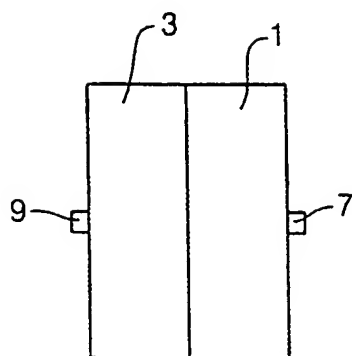


Fig.8

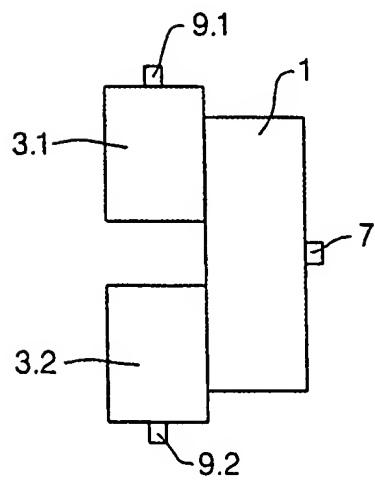


Fig.9

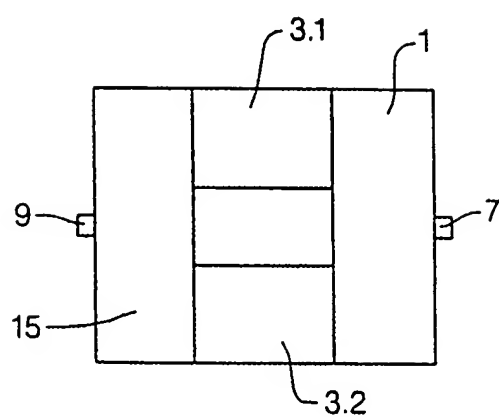


Fig.10

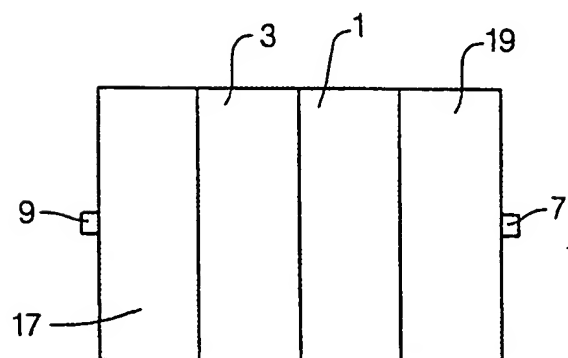
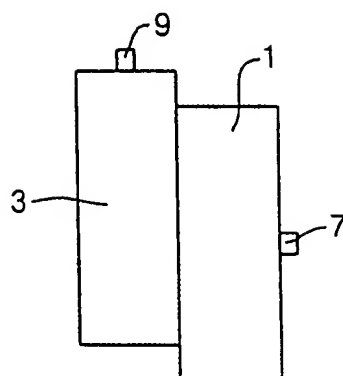




Fig.11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 98/04306

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B 60 K 1/02, B 60 K 5/10, B 60 K 6/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B 60 K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4593786 A (TATE, J.) 10 June 1986 (10.06.86) entire document	1,2
	----	4,16
X	EP 0249806 A1 (MAGNET-MOTOR GESELLSCHAFT FÜR MAGNETMOTORISCHE TECH- NIK MBH) 23 December 1987 (23.12.87) Abstract.	1,2
	----	
X	WO 93/07016 A1 (MANNESMANN AG) 15 April 1993 (15.04.93) Abstract. Figure.	1,2
	----	
A	DE 3619368 A1	9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 1998 (5.11.98)

Date of mailing of the international search report

21 November 1998 (21.11.98)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 98/04306

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	<p>(WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 2 January 1987 (02.01.87), Fig. 1.</p> <p>---</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04306

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

B 60 K 1/02, B 60 K 5/10, B 60 K 6/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK<sup>6</sup>

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B 60 K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4593786 A (TATE, J.) 10. Juni 1986 (10.06.86), ganzes Dokument.	1, 2
A	--	4, 16
A	EP 0249806 A1 (MAGNET-MOTOR GESELLSCHAFT FÜR MAGNETMOTORISCHE TECH- NIK MBH) 23. Dezember 1987 (23.12.87), Zusammenfassung.	1, 2
A	--	
A	WO 93/07016 A1 (MANNESMANN AG) 15. April 1993 (15.04.93), Zusammenfassung, Fig..	1, 2
A	--	
A	DE 3619368 A1	9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

05 November 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21.11.1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

HENGL e.h.

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	<p>(WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 02. Januar 1987 (02.01.87), Fig. 1. -----</p>	

# ANHANG

zum internationalen Recherchen-  
bericht über die internationale  
Patentanmeldung Nr.

# ANNEX

to the International Search  
Report to the International Patent  
Application No.

# ANNEXE

au rapport de recherche inter-  
national relatif à la demande de brevet  
international n°

PCT/EP 98/04306 SAE 205301

In diesem Anhang sind die Mitglieder  
der Patentfamilien der im obenge-  
nannten internationalen Recherchenbericht  
angeführten Patentdokumente angegeben.  
Diese Angaben dienen nur zur Unter-  
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family  
members relating to the patent documents  
cited in the above-mentioned inter-  
national search report. The Office is  
in no way liable for these particulars  
which are given merely for the purpose  
of information.

La présente annexe indique les  
membres de la famille de brevets  
relatifs aux documents de brevets cités  
dans le rapport de recherche inter-  
national visée ci-dessus. Les renseigne-  
ments fournis sont donnés à titre indica-  
tif et n'engagent pas la responsabilité  
de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche		Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
US A	4593786	10-06-86	keine - none - rien	
EP A1	249806	23-12-87	AT E 71888 DE A1 3620362 DE C0 3776206 EP B1 249806 ES T3 2030401	15-02-92 23-12-87 05-03-92 22-01-92 01-11-92
WD A1	9307016	15-04-93	BR A 9206610 CN A 1077423 DE A1 4134160 EP A1 6072224 JP T2 7500065 MX A1 9205812	17-10-95 20-10-93 22-04-93 27-07-94 05-01-95 01-07-93
DE A1	3619368	02-01-87	FR A1 2583682 GB A0 8613532 GB A1 2176852 GB B2 2176852 JP A2 61295130 US A 4685354	26-12-86 09-07-86 07-01-87 26-07-89 25-12-86 11-08-87